

**DERWENT-** 2001-195353

**ACC-NO:**

**DERWENT-** 200120

**WEEK:**

*COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Magnetic sensor of golf cart, inserts **magnet** for bias magnetism between **temperature** compensation **magnetoresistive** element and **magnetoresistive** element

**PATENT-ASSIGNEE:** YANMAR DIESEL ENGINE CO[YANM]

**PRIORITY-DATA:** 1999JP-0183384 (June 29, 1999)

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE PAGES MAIN-IPC</b>
JP 2001014029 A	January 19, 2001 N/A	006 G05D 001/02

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
JP2001014029A N/A	1999JP-0183384	June 29, 1999

**INT-CL (IPC):** G01B007/00, G05D001/02

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP2001014029A

**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - The golf cart moves on the guidance line embedded along the guidance path. Magnet (22) embedded along the guidance path is detected by the magnetic sensor (3) based on which driving condition is changed. The **magnet** for bias magnetisms (31) is inserted between the **temperature** compensation **magnetoresistive** element (32) and **magnetoresistive** element (33).

USE - For automatic drive system of golf cart.

**ADVANTAGE** - The strength and the direction of magnet are distinguished even if there is not magnetic variations. The traveling condition control of golf cart is stably performed. Maintenance property is improved.

**DESCRIPTION OF DRAWING(S)** - The figure shows the front elevation of magnet.

Magnetic sensor 3

Magnet 22

Magnetism 31

Magnetoresistive elements 32,33

**CHOSEN-** Dwg.4/8  
**DRAWING:**

**TITLE-** MAGNETIC SENSE GOLF CART INSERT **MAGNET** BIAS MAGNETISE  
**TERMS:** **TEMPERATURE** COMPENSATE **MAGNETORESISTIVE** ELEMENT  
**MAGNETORESISTIVE** ELEMENT

**DERWENT-CLASS:** S02 T06

**EPI-CODES:** S02-B01; T06-B01A; T06-B02;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** N2001-139229

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-14029

(P2001-14029A)

(43)公開日 平成13年1月19日 (2001.1.19)

(51)Int.Cl.  
G 0 5 D 1/02  
G 0 1 B 7/00

識別記号

F I  
G 0 5 D 1/02  
G 0 1 B 7/00

テ-マコ-ド(参考)  
J 2 F 0 6 3  
B 5 H 3 0 1  
P

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全6頁)

(21)出願番号

特願平11-183384

(22)出願日

平成11年6月29日 (1999.6.29)

(71)出願人 000006781

ヤンマーディーゼル株式会社  
大阪府大阪市北区茶屋町1番32号

(72)発明者 堀 泰彦

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ  
ーディーゼル株式会社内

(74)代理人 100080621

弁理士 矢野 寿一郎

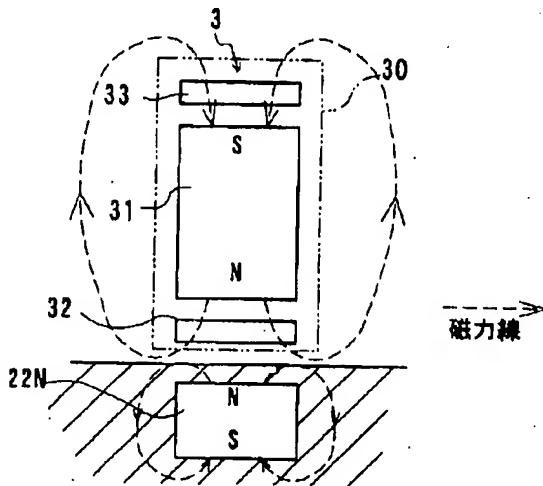
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 走行自動式ゴルフカートの磁気センサ

(57)【要約】

【課題】 従来の磁気センサは、磁気の変化量をコイルを用いて検出する構成としていたため、磁気の変化がない場合にはマグネットの判別を行うことができなかつた。また、磁気センサから検出される電流はアナログ波形として入力されるため、マグネットの判別を行うためのソフトウェア制御が複雑になっていた。

【解決手段】 誘導経路2に沿って埋設された誘導線21に沿って自動走行するとともに、誘導経路2に沿って埋設されたマグネット22を磁気センサ3で検出して走行状態の変更を行う構成のゴルフカート1であって、該磁気センサ3は、上部の温度補償磁気抵抗素子33と下部の磁気抵抗素子32とバイアス磁気用磁石31を挟み込む構成とし、また、温度補償磁気抵抗素子33、磁気抵抗素子32及びバイアス磁気用磁石31をユニットとしてケース30に収納した。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘導経路に沿って埋設された誘導線に沿って自動走行するとともに、誘導経路に沿って埋設されたマグネットを磁気センサで検出して走行状態の変更を行う構成のゴルフカートであって、該磁気センサは、上部の温度補償磁気抵抗素子と下部の磁気抵抗素子とでバイアス磁気用磁石を挟み込む構成としたことを特徴とする走行自動式ゴルフカートの磁気センサ。

【請求項2】 前記温度補償磁気抵抗素子、磁気抵抗素子及びバイアス磁気用磁石をユニットとしてケースに収納したことを特徴とする請求項1記載の走行自動式ゴルフカートの磁気センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ゴルフ場内で誘導経路に沿って自動走行を可能としたゴルフカートの磁気センサの構成に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、ゴルフ場内において誘導経路に沿って誘導線、及びマグネットを埋設し、ゴルフカートに誘導センサ及び磁気センサを搭載し、該誘導センサにより誘導線を認識して誘導経路上を走行可能とともに、マグネットから発生される磁気を磁気センサで検出し、走行速度、状態の変更を行うよう構成されたゴルフカートが公知となっており、該磁気センサは導体をコイル状に巻いたピックアップコイル等を使用していた。そして、ピックアップコイルが受けるマグネットからの磁気の大きさが変化することで、電磁誘導により該ピックアップコイルに電流が流れるが、この電流の変化を検出することで、ゴルフカートの下部に埋設されているマグネットを判別するようにしていた。そして、このような構成によりオペレータの手動操作を必要とすることなく、誘導経路上でコースに合わせて走行速度を減速、加速、停止していたのである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記従来技術においては、マグネットとの電磁誘導によりピックアップコイルに流れる電流の変化量を検出する構成としているため、ゴルフカートが停止していたり、非常に遅い走行速度の場合、磁気の大きさの変化がなくマグネットを検出することができない。また、ゴルフカートが低速でマグネット上に停止し、その後停止状態から走行を開始する場合には、マグネットを判別する事ができないという問題があり、磁気センサの構成についての改善が必要であった。また、コイルにより構成される磁気センサが検出する電流変化は、連続的に変化するアナログ波形として入力されるため、電子回路のオーバヘッドが大きく、このためコントローラのプログラムが大きくなり、コスト上の問題もあった。

## 【0004】

2

【課題を解決するための手段】 以上が本発明の解決する課題であり、次に課題を解決するための手段を説明する。即ち、誘導経路に沿って埋設された誘導線に沿って自動走行するとともに、誘導経路に沿って埋設されたマグネットを磁気センサで検出して走行状態の変更を行う構成のゴルフカートであって、該磁気センサは、上部の温度補償磁気抵抗素子と下部の磁気抵抗素子とでバイアス磁気用磁石を挟み込む構成とした。

【0005】 また、前記温度補償磁気抵抗素子、磁気抵抗素子及びバイアス磁気用磁石をユニットとしてケースに収納した。

## 【0006】

【発明の実施の形態】 次に本発明の実施の形態を添付の図面を用いて説明する。図1は本発明の磁気センサを搭載したゴルフカートの正面図、図2は同じく平面図、図3は誘導経路に沿って誘導線及びマグネットを埋設した状態を示す平面図、図4は磁気センサとN極を上面側とするマグネットを示す正面図、図5は磁気センサとS極を上面側とするマグネットを示す正面図、図6は磁気抵抗素子の抵抗値を表すグラフ、図7は電流の検出回路を示す模式図、図8は本発明の制御系を示す模式図である。

【0007】 図1及び図2において、本発明の磁気センサ3を車体下部に搭載したゴルフカート1は、自動走行又はオペレータによる手動走行の双方を切換え可能にしており、運転席前部に配設されたステアリング8は、自動走行時にはゴルフカート1内に搭載された後述するコントローラ7により制御されて自動操作され、また、手動走行時にはオペレータによりステアリング操作される。そして、自動走行時にはコントローラ7によりアクセル及びブレーキも自動操作され、ゴルフ場内の誘導経路2に沿って自動走行を行うものである。そして、ゴルフカート1の車体前方下部にはセンサ部10が設けられ、該センサ部10は左右の誘導センサ9・9及び磁気センサ3より構成されている。

【0008】 また、図3に示すように、誘導経路2に沿って誘導線21が埋設されており、該誘導線21の側部で適宜位置にはマグネット22・22···が埋設されている。誘導線21の周囲には、誘導線21に接続された交流電流発生装置により印加された適宜周波数の交流電流により交流磁界が発生している。そして、前記左右の誘導センサ9・9のピックアップコイルが該誘導線21の交流磁界を検出することにより、誘導線21を認識しながら誘導経路2上を自動走行可能としているのである。

【0009】 また、誘導線21の側部に埋設された複数のマグネット22は、地表面側がN極となるように埋設されたマグネット22Nと、地表面側がS極となるように埋設されたマグネット22Sとがあり、これらマグネット22N・22Sの組合せによってゴルフカート1の走

行状態の変更を行うものである。例えば、本実施例においては、進行方向の順にマグネット22S→22Sの組合せがゴルフカート1の停止制御用とし、22N→22Sの組合せを減速制御用とし、22N→22Nを加速制御用としている。

【0010】次に、本発明に係る磁気センサ3の構成について説明する。図4及び図5に示すように、磁気センサ3は上部の温度補償磁気抵抗素子33、下部の磁気抵抗素子32、該温度補償磁気抵抗素子33及び磁気抵抗素子32に挟まれるようにして配設されたバイアス磁気用磁石31の3層構造とし、これらがユニットとしてセンサケース30内に収納されている。このように構成することにより、磁気センサ3全体をユニットとして取外しが可能となりメンテナンス性が向上した。また、センサケース30に収納したことでセンサケース30内の磁気抵抗素子、磁石等の保護が充分となり耐久性が向上した。

【0011】そして、上記の如く構成された磁気センサ3において、バイアス磁気用磁石31によりバイアスされた磁気抵抗素子32・33は同じ抵抗値を持つこととなる。そして、該磁気センサ3が外部の磁界から影響を受けず、バイアス磁気用磁石31にのみバイアスされた状態における磁気抵抗素子32の抵抗値をバイアス時抵抗値Rbとする。

【0012】そして、ユニット化された磁気センサ3は図1及び図2に示すように、ゴルフカート1の車体下部に搭載されており、図3で示すように誘導線21の側部に配設されたマグネット22N・22Sの磁気を検出しながらゴルフカート1の走行速度の制御や走行停止を可能とするのである。

【0013】次に、図4及び図5を用いて、本発明に係る磁気センサ3による自動走行の制御方法について説明する。まず、図4に示すようにマグネット22N上を磁気センサ3が通過する場合には、バイアス磁気用磁石31とマグネット22NはN極同士が向かい合う状態となるため、磁気抵抗素子32を通過する磁気が減少する。このため、磁気抵抗素子32の抵抗は前記バイアス時抵抗値Rbより小さくなる。

【0014】一方、図5に示すようにマグネット22S上を磁気センサ3が通過する場合には、バイアス磁気用磁石31のN極からマグネット22SのS極側へ向かう磁気が発生するため、磁気抵抗素子32を通過する磁気が増加する。このため、磁気抵抗素子32の抵抗が増加し、前記バイアス時抵抗値Rbより大きくなる。

【0015】以上の現象を図6のグラフを用いて説明する。図に示すように縦軸は磁気抵抗素子32の抵抗値Rであり、磁気バイアスが無い場合、即ち磁気抵抗素子32が磁気を受けていない場合の磁気抵抗素子32の抵抗値をR0としている。そして、磁気センサ3が地表側にN極を配置したマグネット22N上の近辺を通過してい

る場合には、磁気センサ3とマグネット22Nとの距離により磁気抵抗素子32を通過する磁気が変化し、磁気抵抗素子32の抵抗値はR0からRb間を変位する。また、磁気センサ3が地表側にS極を配置したマグネット22S上の近辺を通過している場合には、磁気抵抗素子32の抵抗値はRbより高い抵抗値で変位することとなる。

【0016】以上のように構成された磁気センサ3の磁気抵抗素子32・33は、さらに図7に示すように電気回路を形成している。つまり、電源4と分岐点6間には磁気抵抗素子32が設けられ、該分岐点6から分岐した回路の一方は、温度補償磁気抵抗素子33を介してアースされ、分岐点6から分岐するもう一方の回路は、該回路の電圧信号をアンプ5によって増幅した後、コントローラ7へ入力するのである。

【0017】コントローラ7は図8に示すように、マグネット判別手段71、走行制御判断手段72、アクセルドライバ73、ブレーキドライバ74等より構成されている。マグネット判別手段71は前記アンプ5により増幅された電圧を入力し、この電圧値から誘導経路内に埋設されている磁気の強さと方向(N極、S極)を判別するのである。

【0018】つまり、図6のグラフにおいて、磁気抵抗素子32は、もともとバイアス磁気用磁石31によりバイアスされて抵抗値Rbを有しており、磁気センサ3がマグネット22S上を通過している場合には、バイアス用磁石と引き合うため磁気抵抗素子32を通る磁束密度が増加し、磁気抵抗素子32の抵抗値は抵抗値Rbより大きい値に変位する。これに対して、磁気センサ3がマグネット22N上を通過している場合には、バイアス用磁石と反発するため、磁気抵抗素子32を通る磁束密度は減少し、抵抗値Rbより小さい値に変位する。そして、これより磁気の強さを算出可能とともに、バイアス時抵抗値Rbとの比較により磁気センサ3の下部に埋設されたマグネットの方向(つまり、マグネット22Nとマグネット22Sの何れか)を判断可能としているのである。

【0019】そして、磁気センサ3が誘導線21側部に埋設されているマグネット22N若しくはマグネット22S上を通過することによって、マグネット判別手段71がマグネットの極性の方向を判別し、この判別結果をもとに前記走行制御判断手段72がゴルフカート1の走行制御命令を行うのである。つまり、本実施例においては、マグネット判別手段71により判別されたマグネットの方向が22S→22Sであった場合には、走行制御判断手段72がアクセルドライバ73及びブレーキドライバ74に対して走行停止命令を出力するのである。また、同様にマグネットの方向が22N→22Nであった場合には減速命令、22N→22Sであった場合には加速命令を出力するのである。そして、アクセルドライバ

73、ブレーキドライバ74によってアクセル及びブレーキが自動制御されて、ゴルフカート1の走行状態を制御可能としているのである。

【0020】以上説明したマグネット22の方向の組み合わせと、ゴルフカート1の状態制御命令との対応は、本実施例に限定されるものではなく自由に変更可能であるし、3個以上のマグネット22の方向の組合せに対して、ゴルフカート1の状態制御命令を対応させることも可能であり、この場合には、マグネット22の組合せ数が増加するので、様々な状態制御に利用可能となる。

【0021】そして、本発明の磁気センサ3は、通過する磁気の大きさによって抵抗値が変化する磁気抵抗素子32及び温度補償磁気抵抗素子33を用いているので、埋設されているマグネット22から発生される磁気の変化量がない場合であっても、磁気抵抗素子32を通過する磁気量からマグネット22の磁気の強さと方向を検出可能としているのである。このため、ゴルフカート1が停止中の場合にもマグネットの方向が判別可能であり、発進時においてもマグネット2による制御命令を見落とすことなく、安定した自動走行の状態制御が行えるのである。

【0022】また、前述した従来構成では、マグネットの判別にコイルを利用して磁気の変化を検出していたため、磁気の変化が連続的に変化するアナログ波形となり、この変化量からマグネットの方向を算出するための電子回路及びソフトウェア制御が複雑となり、コスト上の問題があった。そして、本発明においては、磁気センサ3がマグネット22 N近辺を通過する場合と、マグネット22 S近辺を通過する場合における磁気抵抗素子32の抵抗値が離散的に変化するため（磁気センサ3とマグネット22との距離によりある程度の連続的変化はあるが）、マグネット22の方向を判別するためのコントローラ7内におけるソフトウェア制御を簡易にすることができるのである。

【0023】

【発明の効果】本発明の磁気センサは以上の如く構成したので、以下のような効果を奏するものである。即ち、誘導経路に沿って埋設された誘導線に沿って自動走行するとともに、誘導経路に沿って埋設されたマグネットを磁気センサで検出して走行状態の変更を行う構成のゴル

フカートであって、該磁気センサは、上部の温度補償磁気抵抗素子と下部の磁気抵抗素子とでバイアス磁気用磁石を挟み込む構成としたので、埋設されているマグネットから発生する磁気に変化量がない場合であっても、マグネットの強さと方向を判別可能となった。これによりゴルフカートが走行していない場合や低速走行中においても、埋設されているマグネットの方向を判断することが可能となり、ゴルフカートの走行状態制御を安定して行うことが可能となった。

【0024】また、前記温度補償磁気抵抗素子、磁気抵抗素子及びバイアス磁気用磁石をユニットとしてケースに収納したので、磁気センサ全体をユニットとして取外しが可能となりメンテナンス性が向上した。また、ケースに収納したことでケース内の磁気抵抗素子、磁石等の保護が充分となり耐久性が向上した。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の磁気センサを搭載したゴルフカートの正面図である。

【図2】同じく平面図である。

【図3】誘導経路に沿って誘導線及びマグネットを埋設した状態を示す平面図である。

【図4】磁気センサとN極を上面側とするマグネットを示す正面図である。

【図5】磁気センサとS極を上面側とするマグネットを示す正面図である。

【図6】磁気抵抗素子の抵抗値を表すグラフである。

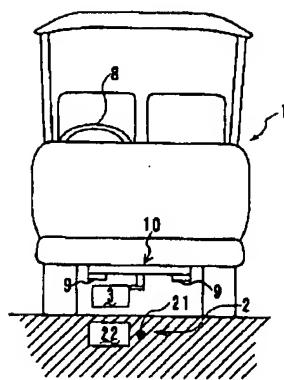
【図7】電流の検出回路を示す模式図である。

【図8】本発明の制御系を示す模式図である。

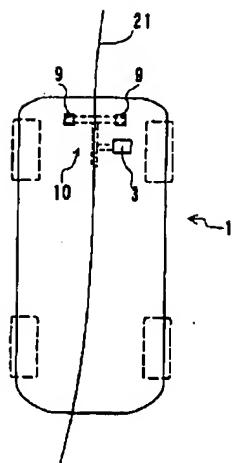
#### 【符号の説明】

- |    |            |
|----|------------|
| 1  | ゴルフカート     |
| 2  | 誘導経路       |
| 3  | 磁気センサ      |
| 7  | コントローラ     |
| 21 | 誘導線        |
| 22 | マグネット      |
| 30 | センサケース     |
| 31 | バイアス磁気用磁石  |
| 32 | 温度補償磁気抵抗素子 |
| 33 | 磁気抵抗素子     |

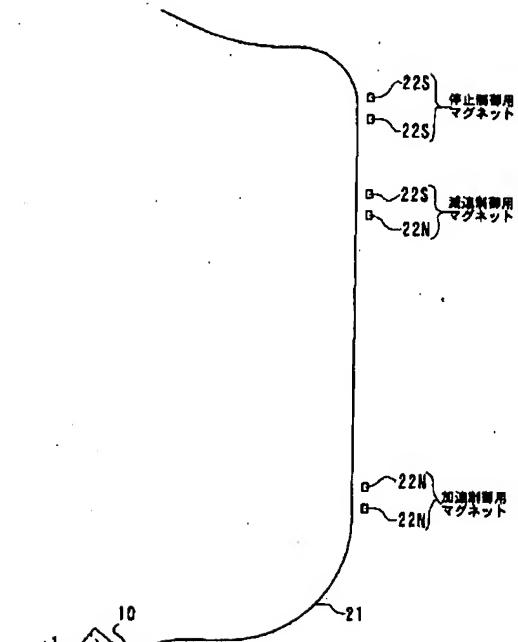
【図1】



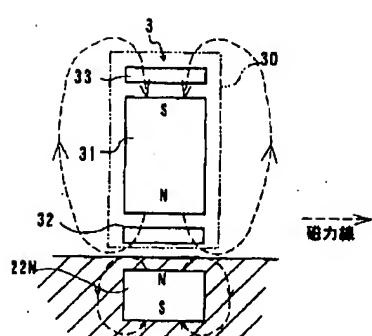
【図2】



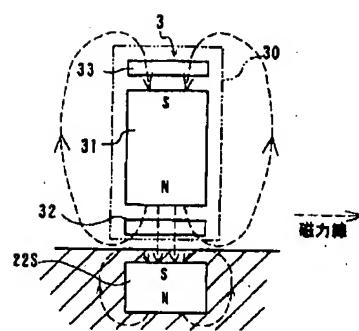
【図3】



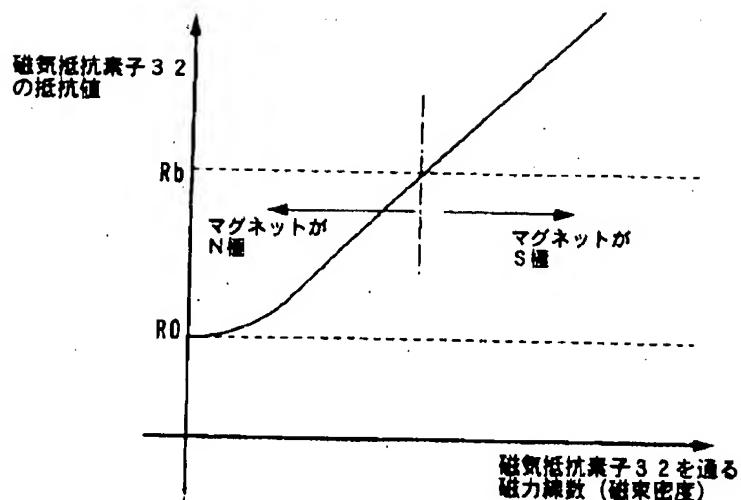
【図4】



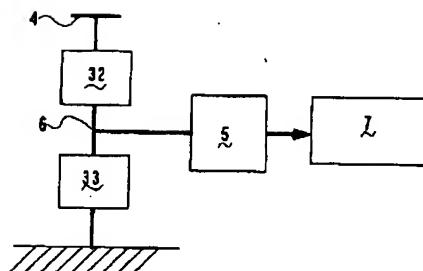
【図5】



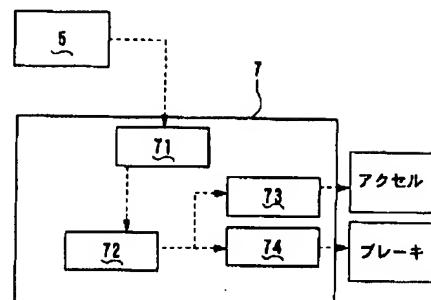
【図6】



【図7】



【図8】




---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2F063 AA03 BA11 BA30 CA40 CB08  
 CC05 DA01 DD03 DD04 GA01  
 GA53 LA02 LA11  
 5H301 AA03 AA09 BB13 CC03 CC06  
 DD01 EE05 EE06 EE28 FF03  
 FF04 FF16 FF17 FF27 GG07  
 GG29 HH01 JJ01